

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 6	(11) 공개번호	특1999-024893
G11B 20 /10	(43) 공개일자	1999년04월06일
(21) 출원번호	특1997-046275	
(22) 출원일자	1997년09월09일	
(71) 출원인	엘지전자 주식회사	구자홍
(72) 발명자	서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 류기웅	
(74) 대리인	경기도 안양시 동안구 호계동 1056 무궁화아파트 207동 501호 박장원	
심사청구 : 있음		
(54) 데이터 재기록 방법 및 장치		

요약

본 발명은 광디스크상에서 기록오류가 발생된 영역에 데이터를 재기록 하는 기술에 관한 것으로, 광디스크에 데이터 기록 동작을 시작한 후 데이터(EFM Data)가 소정 주기로 출력되면 정상적인 기록상태로 판단하여 정상적으로 기록된 섹터 번호를 저장하고, 그 데이터(EFM Data)가 소정 주기로 출력되지 않을 때 기록동작을 중지하는 제1과정과; 기록동작을 중지한 후 상기 저장된 섹터번호를 읽어내어 이에프엠 카운터 홀드신호(EFM CHS)가 출력될 때 그 섹터번호를 로드하는 제2과정과; 데이터가 정상적으로 기록된 섹터로부터 소정 섹터 이전의 위치로 복귀한 후 광디스크-롬 인코딩과 광디스크 인코딩을 시작하여 데이터(EFM Data)를 발생시키고, 픽업장치의 레이저다이오드를 오프상태로 유지한 상태에서 비트클럭신호를 감소카운트하는 제3과정과; 상기 카운트값이 제로가 될 때 상기 레이저다이오드를 온시켜 실질적인 기록동작이 수행되게 하는 제4과정으로 이루어져 기록오류가 발생된 영역에 데이터를 재기록할 수 있도록 하였다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1의 (a)~(f)는 정상적으로 기록된 광디스크의 데이터 포맷을 설명하기 위한 각 검출신호의 파형도.

도 2의 (a)~(e)는 비정상적으로 기록된 광디스크 데이터 포맷을 설명하기 위한 각 검출신호의 파형도.

도 3은 본 발명에 의한 데이터 재기록 장치의 일실시예를 보인 블록도.

도 4의 (a)-(f)는 도 4에서 각부의 파형도.

도 5은 본 발명 데이터 재기록 방법에 대한 신호 흐름도.

\*\*\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*\*\*

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1 : 씨디            | 2 : 픽업장치      |
| 3 : 이에프엠 에지신호 발생기 | 4 : 12_T 발생기  |
| 5 : 이에프엠 카운터      | 6 : 디지털신호 처리기 |
| 7 : 마이크로 컴퓨터      |               |

#### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광디스크의 데이터 재기록 기술에 관한 것으로, 특히 광디스크에 데이터를 기록하거나, 이미 기록된 데이터를 읽어내어 재생처리하는 기록 재생시스템에서 데이터 기록시 에러가 발생한 부분을 찾아내어 재기록을 수행하는데 적당한 데이터 재기록 방법 및 장치에 관한 것이다.

최근 컴퓨터 시스템에서 데이터의 백업을 위해 한 번 또는 그 이상 기록이 가능한 광디스크 예로써, 씨디(CD-R), (CD-RW)가 많이 사용되고 있다. 이와 같은 CD-R/RW를 대상으로 데이터를 기록하거나 재생하는 장치(이하, 씨디장치라 칭함)는 기록하고자 하는 데이터를 호스트(컴퓨터)로 부터 전송받고 픽업장치(Pick-up)를 사용하여 씨디에 데이터를 기록하게 된다.

그런데, 이와 같은 씨디장치에 있어서 데이터 기록 도중 충격이나 외란에 의해 픽업장치가 재생 또는 기록하고자하는 목표위치에서 이탈되어 원하지 않는 위치로 이동되는 경우가 빈번히 발생된다.

이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 씨디상에 데이터가 정상적으로 기록되는 경우와 비정상적으로 기록되는 경우에 대해서 설명하면 다음과 같다.

씨디(CD-R/RW)에 데이터를 기록하는 도중 씨디장치에 기록오류가 발생하면 그 씨디나 씨디장치의 안정성을 위하여 기록동작을 중단하게 된다. 이와 같이 씨디에 데이터를 기록하는 도중 기록동작을 중단하게 되면, 그 씨디상에 기록된 데이터는 씨디 규격에서 제시된 데이터 형태를 만족시키지 못하기 때문에 씨디에 이미 정상적으로 기록된 데이터를 재생하거나 또 다른 데이터를 기록하는 것이 불가능하게 된다.

도 1은 씨디에 정상적으로 기록된 데이터의 형태를 보여주고 있는데, 이와 같은 데이터의 형태는 씨디 규격에서 제공된 형태이다. 도 2는 디스크에 데이터를 기록하는 도중 충격이나 외란 등으로 인하여 기록이 중단되는 경우 데이터의 형태를 보인 것이다.

씨디장치가 씨디에 데이터를 기록할 때 도 1의 (b)와 같은 동기신호(ATIP Sync)가 검출되고 난 후 데이터를 기록하게 된다. 즉, 씨디상에 데이터를 기록하고자 하는 경우, 상기 동기신호(ATIP Sync)가 검출된 시점으로 부터 0~2 EFM내에 도 1의 (c)와 같은 서브코드 동기신호(Sub\_Code Sync)가 기록되어 있어야 한다. 또한, 그 시점에서 씨디에 데이터(EFM Data)가 기록되며, 실제 씨디상에 기록되는 형태는 도 1의 (e)에서와 같이 1\_EFM 데이터 포맷을 갖는다.

상기 데이터(1\_EFM Data)는 EFM 동기 패턴으로 부터 시작되고, 이 데이터(1\_EFM Data)의 총 길이는 588\_channel Bit이다. 1\_EFM 동기 데이터는  $24T(1T=8\text{Bit\_Clock}(\times 1\text{일 때, } 4.3218\text{MHz}))$ 의 길이를 갖는다. 가장 긴 T는 1\_EFM 동기의 정(+),부(-) 구간이고, 가장 짧은 T는 3\_T 구간이다. 그러므로 상기 데이터(1\_EFM Data)는 3\_T부터 11\_T의 길이를 갖는 피트(Pit)로 이루어져 있다.

지금까지 도 1을 참조하여 CD-ROM, CD-Audio, CD-I/RW에 정상적으로 각인된 데이터의 포맷 형태를 설명하였다.

그러나, 씨디장치에서 데이터를 기록하는 도중 충격이나 외란이 발생하는 경우 이에 의해 기록동작이 중단되므로 도 2의 (a)에서와 같이 씨디상에 데이터가 기록되지 않은 부분이 발생하게 된다. 이와 같이 씨디상에 데이터가 정상적으로 기록되지 않은 부분이 발생되면 추후에 그 씨디를 사용하지 못하게 된다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

이와 같이 종래의 씨디장치에 있어서는 데이터를 기록하는 도중 충격이나 외란에 의해 기록동작이 중단되고, 이에 의해 그 씨디가 씨디 규격에서 제시된 데이터 형태를 만족시키지 못하기 때문에 씨디에 이미 정상적으로 기록된 데이터를 재생하거나 또 다른 또 다른 데이터를 기록하는 것이 불가능하게 되는 결함이 있었다.

이를 해결하기 위해 추후에 씨디의 빈 공간에 더미 데이터를 기록하는 기술이 제안되었는데, 이를 이용하는 경우 오류가 발생한 디스크는 다시 사용할 수 있게 되지만 이미 기록된 데이터는 사용할 수 없게 된다.

따라서, 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 씨디에 데이터를 기록하고 있는 도중에 오류가 발생하는 경우 오류가 발생한 비트 위치를 찾아내어 데이터를 재기록하는 데이터 재기록 방법 및 장치를 제공함에 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 목적을 달성하기 위한 씨디의 데이터 재기록 방법은 씨디에 데이터 기록동작을 시작한 후 데이터(EFM Data)가 소정 주기로 출력되면 정상적인 기록상태로 판단하여 정상적으로 기록된 섹터 번호를 저장하고, 그 데이터(EFM Data)가 소정 주기로 출력되지 않을 때 기록동작을 중지하는 제1과정(S1-S3)과; 기록동작을 중지한 후 상기 저장된 섹터번호를 읽어내어 이에프엠 카운터 홀드신호(EFM CHS)가 출력될 때 그 섹터번호를 로드하는 제2과정(S4-S7)과; 데이터가 정상적으로 기록된 섹터로부터 소정 섹터 이전의 위치로 복귀한 후 씨디-롬 엔코딩과 씨디 엔코딩을 시작하여 데이터(EFM Data)를 발생시키고, 픽업장치의 레이저다이오드를 오프상태로 유지한 상태에서 비트클럭신호를 감산카운트하는 제3과정(S8-S11)과; 상기 카운트값이 제로가 될 때 상기 레이저다이오드를 온시켜 실질적인 기록동작이 수행되게 하는 제4과정(S12,S13)으로 이루어진다.

도 3은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 데이터 재기록 장치의 일 실시 예시 블록도로서 이에 도시한 바와 같이, 씨디(1)에 레이저광을 주사하여 데이터를 기록하거나 이미 기록된 데이터(EFM Data)를 읽어내는 광픽업장치(2)와; 상기 광픽업장치(2)에 의해 씨디(1)로부터 재생출력되는 데이터(EFM Data)를 스캔하여 이의 에지검출신호(ED)를 출력하는 이에프엠 에지신호 발생기(3)와; 상기 픽업장치(2)에서 소정시간(12\_T)내에 데이터(EFM Data)가 출력되는지의 여부를 확인하여 그 데이터(EFM Data)가 출력되지 않을 때 이에프엠 카운터 홀드신호(EFM CHS)를 출력하는 12\_T 검출기(4)와; 한 섹터 구간의 어느 부분에서 데이터(EFM Data)가 발생하지 않았는지를 검출하기 위하여, 서브코드 동기신호(Sub-Sync)에 의해 리셋된 후 상기 에지검출신호(ED)를 카운트하다가 기록오류 검출시점에서 상기 이에프엠 카운터 홀드신호(EFM CHS)에 의해 카운

트 홀드되어 그때까지 카운트한 값을 기억하는 이에프엠 카운터(5)와; 서브코드 동기신호(Sub-Sync)가 발생된 후 기록 오류가 발생한 부분을 찾아내기 위하여, 상기 데이터(EFM Data)를 근거로 상기 서브코드 동기신호(Sub-Sync)를 발생하는 디지털신호 처리기(6)와; 상기 이에프엠 카운터 홀드신호(EFM CHS)와 이에프엠 카운터(5)에 홀드된 값을 근거로 상기 씨디(1)상에서 기록오류가 발생한 부분을 인식한 후 상기 픽업장치(2)를 제어하여 해당 부분에 데이터가 재기록 되도록하는 마이크로컴퓨터(7)로 구성된 것으로, 이와 같이 구성된 본 발명의 작용을 첨부한 도 1 및 도 2, 도 4 및 도 5를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

씨디장치가 씨디(1)상에 데이터를 정상적으로 기록하고 있는 동안 그 씨디(1)의 데이터 포맷은 도 1의 (a)와 같으며, 데이터가 기록되는 시점은 그 씨디(1)상에 각인되어 있는 도 1의 (b)와 같은 ATIP(Absolute Time In Pre-groove) 데이터의 동기신호(ATIP Sync)가 검출된 이후이다.

그리고, 상기 씨디(1)상에 정상적으로 기록된 데이터가 픽업장치(2)에 의해 읽혀지면 이로부터 도 1의 (b)와 같은 동기신호(ATIP Sync)가 출력되고, 또한, 씨디(1)에 기록된 데이터의 서브코드에 대한 동기신호(Sub-Code Sync)가 도 1의 (c)와 같이 출력된다. 그리고, 1\_EFM 데이터의 동기구간(도 1의 (f))에서도 1\_EFM 동기 파형이 출력된다.

이와 같이 씨디(1)에 정상적으로 데이터가 기록되어 있다면, 동기 신호(ATIP Sync)와 서브코드 동기신호(Sub-Code Sync)는 도 1의 (b), (c)에서와 같이 1배속시 13.3<sub>ms</sub>마다 출력되고, 1\_EFM 동기 데이터는 13.3<sub>ms</sub>/98 마다 출력된다. 이와 같이 1\_EFM 동기 데이터의 출력을 갖는 이유는 씨디(1)의 1섹터(1 ATIP 또는 1서브코드 구간)가 98\_EFM 데이터로 구성되어 있기 때문이다.

그러므로 도 2의 (a)에서와 같이 데이터가 비정상적으로 기록되어 있다면 상기 동기신호(ATIP Sync)는 씨디(1)의 데이터 기록 여부에 관계없이 도 2의 (b)와 같이 계속 출력되지만, 서브코드 동기신호(Sub-Code Sync)와 데이터(1\_EFM Data)는 도 2의 (c), (d)에서와 같이 데이터가 기록되지 않은 부분에서는 출력되지 않는다.

즉, 서브코드 동기신호(Sub-Code Sync)나 데이터(1\_EFM Data)가 출력되지 않는다는 것은 씨디(1)에 데이터가 기록되지 않았다는 것을 의미한다. 이와 같은 기록오류는 도 2의 (e)에서와 같이 데이터(1\_EFM Data) 중 어느 부분에서나 발생할 수 있다.

픽업장치(2)를 통해 씨디(1)에 데이터를 기록하고 있는 도중에 충격이나 외란 등에 의해 기록오류가 발생되면 마이크로컴퓨터(7)는 그 오류가 발생한 부분을 찾아내기 위하여 일단 기록동작을 중지시킨 후 기록된 섹터를 읽어낸다.

이와 같이 오류가 발생한 부분을 검출하기 위하여 씨디(1)를 재생처리하면, 데이터가 정상적으로 기록된 부분에서는 도 2의 (b)~(d)에서와 같이 실선으로 표시된 파형이 출력되지만 기록이 중단된 부분부터는 동기신호(ATIP Sync)만 출력된다.

씨디(1)에서 데이터(EFM Data)가 기록되지 않은 부분은 곧 12\_T 검출기(4)에서 도 4의 (f)와 같은 이에프엠 카운터 홀드신호(EFM CHS)가 출력되는 시점이다. 왜냐하면, 씨디(1)상에 기록된 데이터(1\_EFM Data)는 최소 3\_T부터 최대 11\_T의 구간을 가지므로 12\_T 이상 데이터(EFM Data)가 출력되지 않는다면 씨디(1)에 데이터(EFM Data)가 기록되지 않았음을 의미하기 때문이다.

기록오류가 발생한 부분을 찾기 위해서는 T(1배속시 4.3218\_MHz)를 기준으로 기록오류가 발생한 부분을 찾아야 하므로 상기 12\_T 검출기(4)에 도 4의 (b)와 같은 비트클럭신호(Bit CLK)를 공급하고, 이 12\_T 검출기(4)는 그 비트클럭신호(Bit CLK)를 기준으로 데이터(1\_EFM Data)의 구간을 측정한다.

상기 데이터(EFM Data)의 구간을 측정하기 위하여, 이에프엠에지신호 발생기(3)는 픽업장치(2)로부터 공급되는 도 4의 (c)와 같은 데이터(EFM Data)를 공급받아 도 4의 (d)와 같은 에지검출신호(ED)를 출력한다.

상기 12\_T 검출기(4)와 함께 한 섹터 구간의 어느 부분에서 데이터(EFM Data)가 발생하지 않았는지를 검출하기 위하여, 이에프엠 카운터(5)는 디지털신호 처리기(6)로부터 입력되는 도 4의 (e)와 같은 서브코드 동기신호(Sub-Sync)에 의해 리셋된 후 상기 에지검출신호(ED)를 카운트(0부터 상승카운트)하기 시작한다.

이후, 상기 디지털신호 처리기(6)로 부터 성공적으로 기록된 섹터 다음의 서브코드 동기신호(Sub-Sync)가 입력되면 그때 까지 카운트한 값을 리셋시킨다.

그러나, 상기 이에프엠 카운터(5)가 에지검출신호(ED)를 카운트하고 있는 도중에 상기 12\_T 검출기(4)로 부터 이에프엠 카운터 플드신호(EFM CHS)가 입력되면 그때까지 카운트한 값을 기억하게 되는데, 이렇게 기억된 에지검출신호(ED)의 카운트값은 상기 서브코드 동기신호(Sub-Sync)가 검출되고 나서부터 기록오류가 발생된 시점의 위치를 의미하며, 이때, 기억된 EFM 오류 위치값은 기록동작을 다시 시작할 때 픽업장치(2)의 레이저다이오드의 온시점을 결정하는데 사용된다.

다시말해서, 12\_T 이상 데이터(EFM Data)가 기록되지 않은 부분을 찾아내기 위하여 상기 이에프엠 에지신호 발생기(3)는 도 4의 (d)와 같은 에지검출신호(ED)를 출력하고, 상기 이에프엠 카운터(5)는 그 에지검출신호(ED)를 카운트한다.

또한, 서브코드 동기신호(Sub-Sync)가 발생된 후 오류가 발생된 부분을 찾아내기 위하여 상기 디지털신호 처리기(6)는 상기 픽업장치(2)에서 출력되는 데이터(EFM Data)를 근거로 도 4의 (e)와 같은 서브코드 동기신호(Sub-Sync)를 발생하고, 이를 상기 이에프엠 카운터(5)의 리셋신호로 공급한다.

기록 오류가 발생되어 도 4의 (f)와 같은 이에프엠 카운터 플드신호(EFM CHS)가 출력될때까지 상기 이에프엠 카운터(5)에 기억되어 있는 값은 1이다. 즉, 상기 서브코드 동기신호(Sub-Sync)가 발생되고 1\_채널 비트 후에 기록 오류가 발생된 것이다.

상기 12\_T 검출기(4)에서 이에프엠 카운터 플드신호(EFM CHS)가 출력되면 이때, 마이크로컴퓨터(7)는 EFM 오류가 발생된 부분을 검출하기 위한 제어동작을 중지한 후 오류가 발생된 섹터로 부터 2섹터 이전의 섹터부터 다시 씨디-롬 인코딩(롬 데이터인 경우)과 씨디 인코딩을 시작하여 EFM 데이터가 발생되지만 픽업장치(2)의 레이저다이오드에 파워를 공급하지 않는다.

이와 같이 기록 오류가 발생된 섹터에 대해 씨디 인코딩이 시작되면, 상기 이에프엠 카운터(5)는 상기 비트클럭신호(Bit CLK)를 감산카운트하여 이의 카운트값이 감소되기 시작하고, 이 카운트값이 0이 되는 순간 상기 레이저다이오드에 파워를 공급하여 이때부터 데이터의 재기록 동작이 시작되는데, 이 시점이 바로 씨디(1)상에서 기록오류가 시작되는 시점이다.

#### 발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 광디스크에 데이터를 기록하고 있는 도중에 외부의 충격이나 외란 등에 의해 기록오류가 발생하는 경우, 그 부분에서 ATIP 동기신호는 정상적으로 출력되지만 서브코드 동기신호와 EFM 데이터가 출력되지 않는 것을 감안하여 해당 위치를 찾아낸 후 데이터를 재기록하도록 함으로써 기록중인 데이터의 사용이 불가능하게 되거나 광디스크 자체를 사용하지 못하게 되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

청구항 1. 데이터 기록동작을 시작한 후 데이터가 소정 주기로 출력되면 정상적인 기록상태로 판단하여 기록된 섹터 번호를 저장하고, 그 데이터가 소정 주기로 출력되지 않는 경우 기록동작을 중지하는 제1과정과; 상기 저장된 섹터번호를 읽어내는 제2과정과; 데이터가 정상적으로 기록된 섹터로 부터 소정 섹터 이전의 위치로 복귀하여 데이터를 재생하고, 클럭신호를 카운트하는 제3과정과; 상기 카운트값이 제로가 될때 기록동작을 수행하는 제4과정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 데이터 재기록 방법.

청구항 2. 제1항에 있어서, 제1과정은 데이터의 에지검출신호를 입력데이터로 하고, 서브코드 동기신호에 의해 주기적으로 리셋되며, 이에프엠 카운터 플드신호에 의해 카운트 플드되어 섹터내에서 기록오류가 발생된 영역을 기억하는

이에프엠 카운터를 이용하는 것을 특징으로 하는 데이터 재기록 방법.

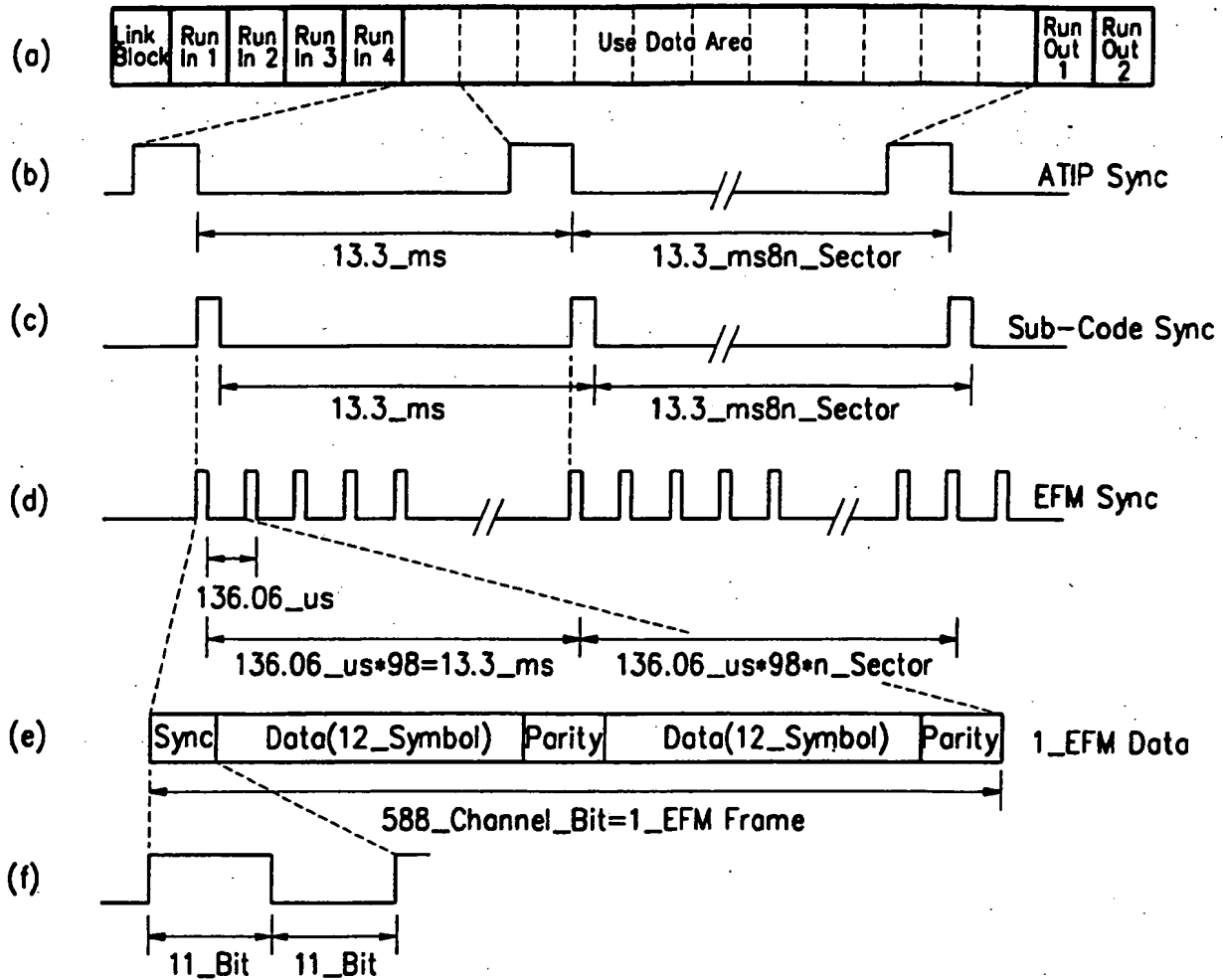
청구항 3. 제1항에 있어서, 제2과정에서 읽어낸 섹터번호는 이에프엠 카운터 홀드신호가 출력될 때 로드하는 것을 특징으로 하는 데이터 재기록 방법.

청구항 4. 디스크로 부터 재생되는 데이터를 스캔하여 에지검출신호를 출력하는 에지신호 발생부와; 소정 시간내에 데이터가 출력되는지의 여부를 확인하는 데이터 검출기와;

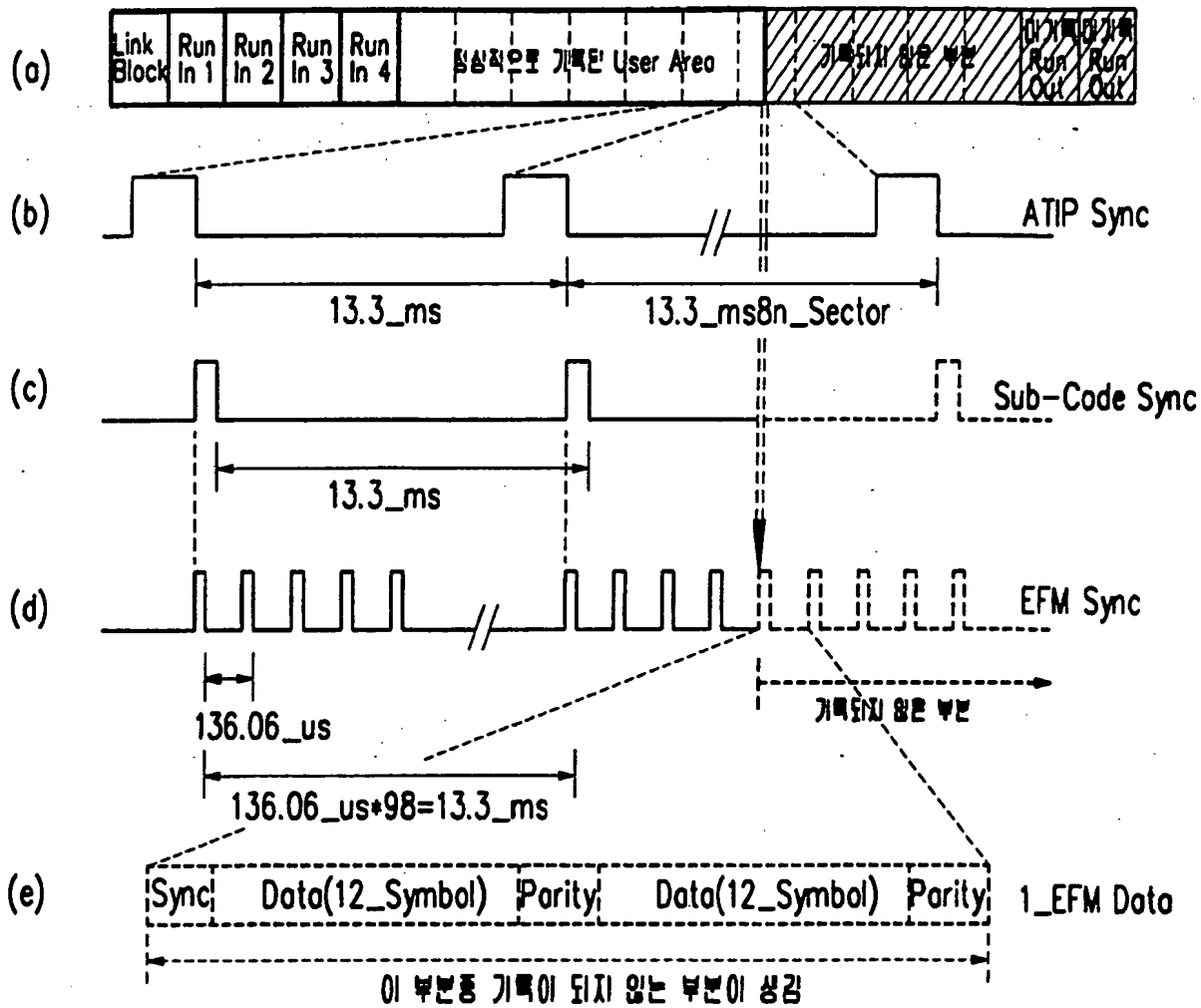
한 섹터구간에서 데이터가 발생되지 않는 곳을 검출하기 위해 상기 에지검출신호를 카운트하여 기록 오류시점의 카운트값을 기억하는 카운터와; 기록오류가 발생된 부분을 찾아내기 위하여, 상기 데이터를 근거로 동기신호를 발생하는 디지털신호 처리기와; 기록오류가 발생된 부분을 인식하여 해당 부분에 데이터를 재기록하는 마이크로컴퓨터로 구성된 것을 특징으로 하는 데이터 재기록 장치.

도면

도면1

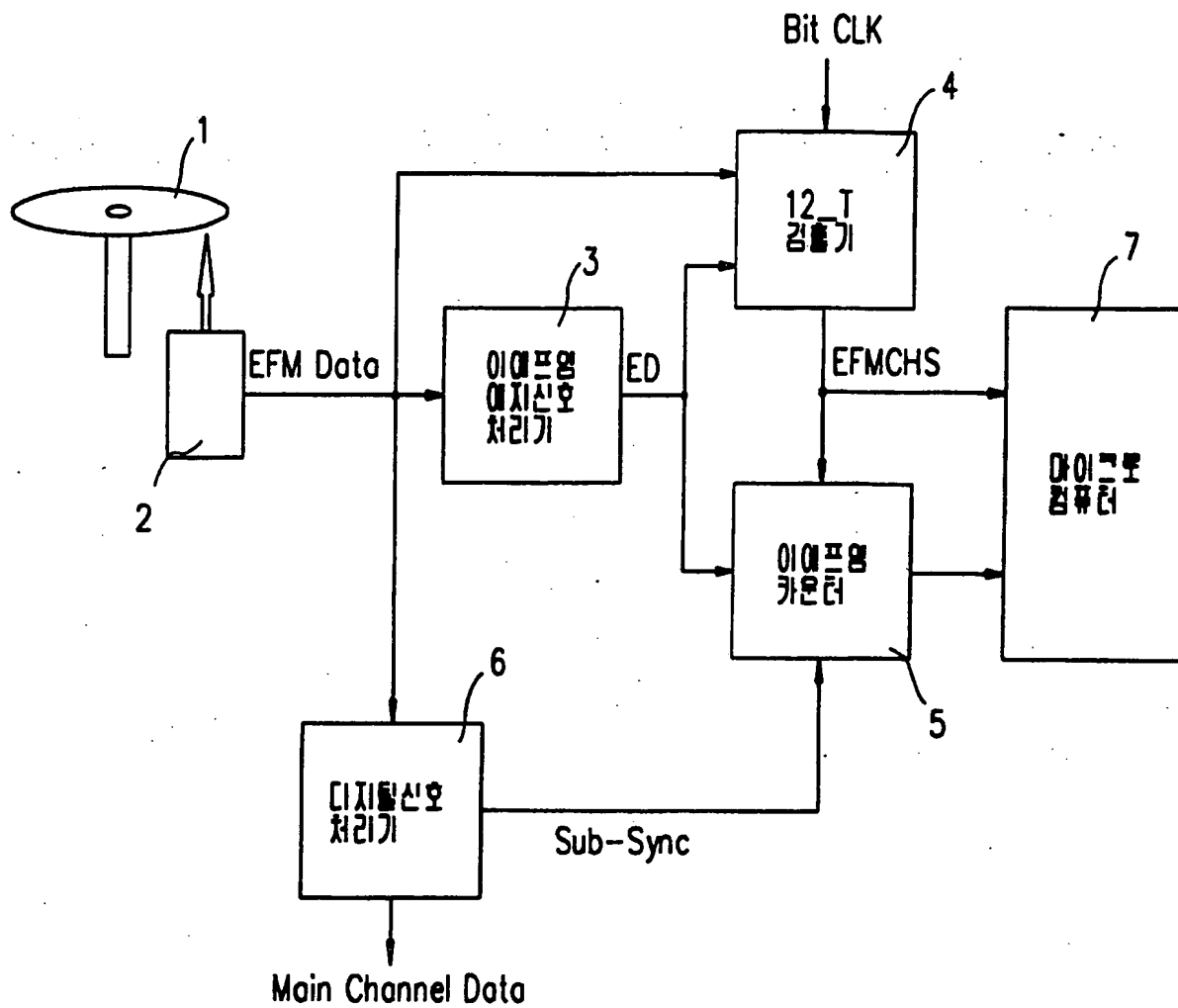


도면2

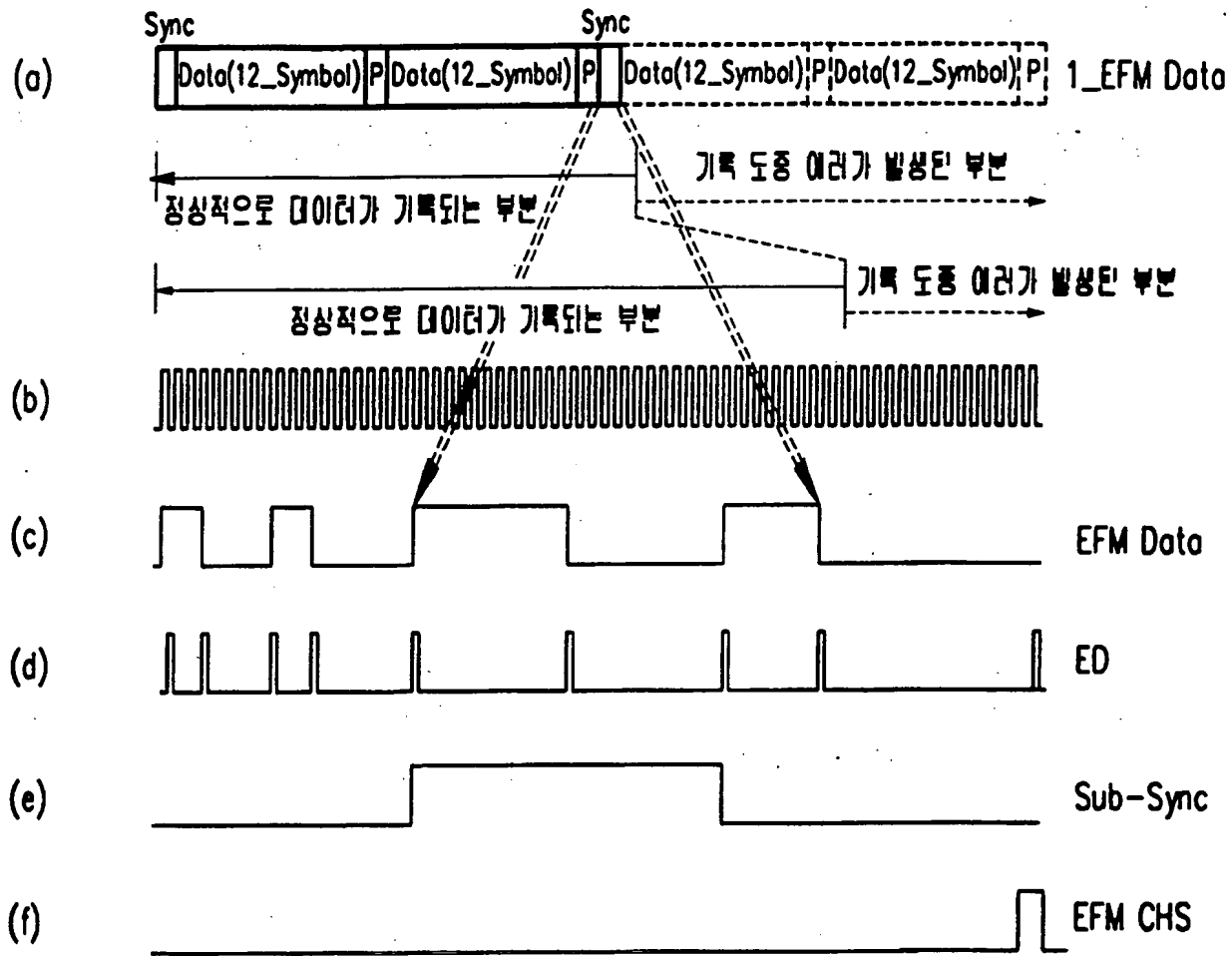


도면3

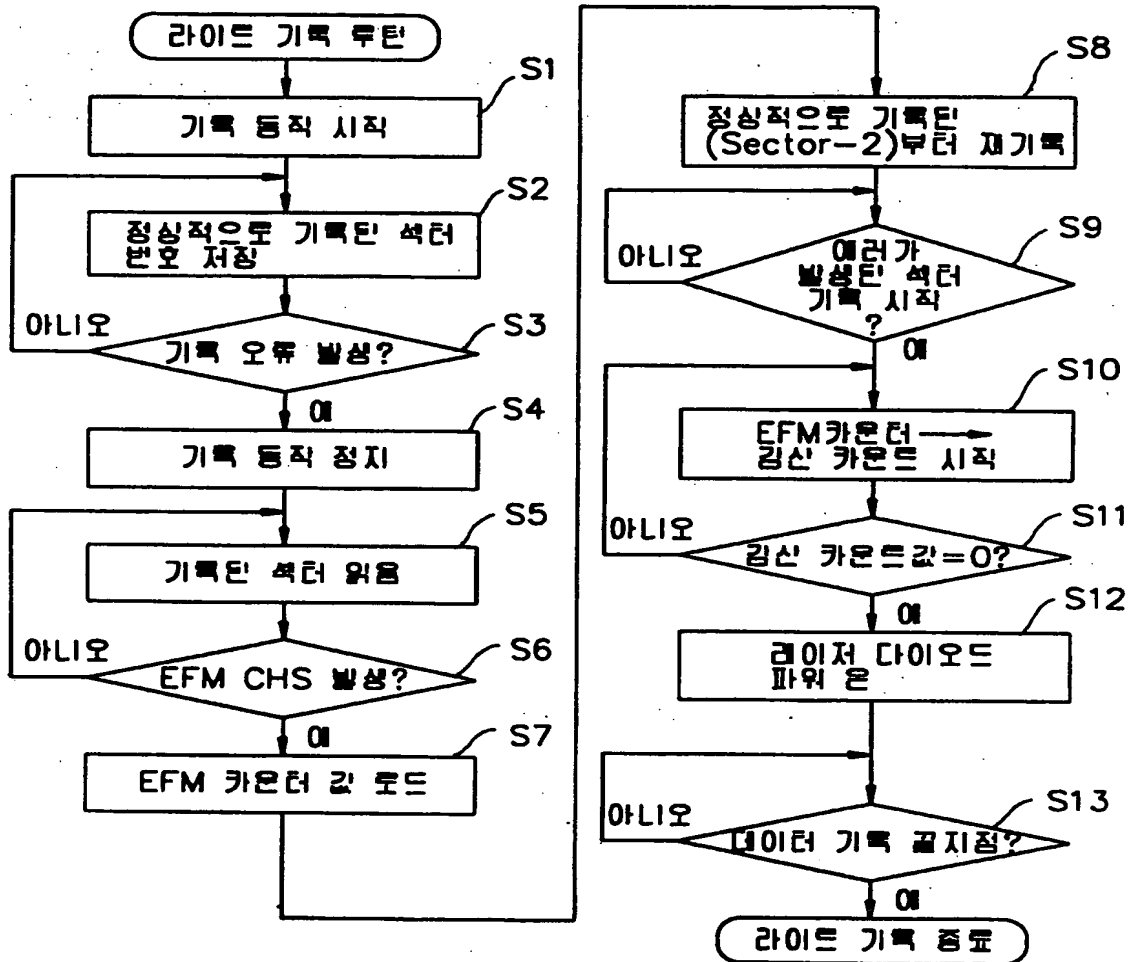




도면4



도면5



T. YL488/10-1999-024893

(19)大韓民国特許庁(KR)

(12)公開特許公報(A)

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

(11)公開番号 特 1999-024893

G11B 20/10

(43)公開日付 :1999 年 04 月 06 日

(21)出願番号 :特 1997-046275

(22)出願日付 :1997 年 09 月 09 日

(71)出願人:LG 電子株式会社

(54)データ書き換え方法及び装置

要約

本発明は光ディスク上で書き込みの誤りが生じた領域にデータを書き換える技術に関するもので、光ディスクにデータの書き込み動作を開始した後にデータ (EFM Data) が所定の周期で出力されれば、正常的な書き込み状態と判断し、正常的に書き込まれたセクター番号を格納し、そのデータ (EFM Data) が所定の周期で出力されないとき、書き込み動作を中止する第1過程と；書き込み動作を中止した後に上記格納されたセクター番号を読み出して EFM カウンタホールド信号 (EFM CHS) が出力されるとき、そのセクター番号をロードする第2過程と；データが正常的に書き込まれたセクターから所定セクター以前の位置に復帰した後、光ディスクロームエンコーディングと光ディスクエンコーディングを開始してデータ (EFM Data) を発生させ、ピックアップ装置のレーザダイオードをオフ状態に維持した状態で、ビットクロック信号を減算カウントする第3過程と；上記カウント値がゼロとなるとき、上記レーザダイオードをオンさせて実質的な書き込み動作が行なわれるようにする第4過程とからなり、書き込みの誤りが生じた領域にデータを書き換えることができるようにした。

代表図

図 3

明細書

図面の簡単な説明

図 1 の (a) ~ (f) は正常的に書き込まれた光ディスクのデータフォーマットを説明する

ための各検出信号の波形図。

図 2 の (a) ～ (e) は非正常的に書き込まれた光ディスクデータフォーマットを説明するための各検出信号の波形図。

図 3 は本発明によるデータ書き換え装置の一実施例を示したブロック図。

図 4 の (a) ～ (f) は図 4 での各部の波形図。

図 5 は本発明データ書き換え方法に対する信号フローチャート。

\*\*\*図面の主要部分に対する符号の説明\*\*\*

- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| 1: C D            | 2: ピックアップ装置  |
| 3: E F M エッジ信号発生器 | 4: 12_T 発生器  |
| 5: E F M カウンター    | 6: デジタル信号処理器 |
| 7: マイクロコンピュータ     |              |

発明の詳細な説明

発明の目的

発明が属する技術及びその分野の従来技術

本発明は光ディスクのデータ書き換え技術に関するもので、特に光ディスクにデータを書込み、または既にかき込まれたデータを読み出して再生処理する書込み再生システムでデータ書込み時にエラーが発生した部分を捜し出し、書き換えを行うのに適するようにしたデータ書き換え方法及び装置に関するものである。

最近コンピュータシステムでデータのバックアップのために一度またはそれ以上の書込みが可能な光ディスクの例として、C D (C D-R)、(C D-RW) が多く使用されている。このような C D-R/RW を対象にデータを書込んだり、再生する装置 (以下、C D 装置という) は書込もうとするデータをホスト (コンピュータ) から伝送され、ピックアップ装置 (Pick-up) を使用して C D にデータを書き込むようになる。

しかし、このような C D 装置においてデータ書込みの途中に衝撃や外乱によりピックアップ装置が再生または書込もうとする目標位置から離脱し、所望しない位置に移動する場合が頻繁に発生する。

以下、図 1 及び図 2 を参照して C D 上にデータが正常的に書込まれる場合と非正常的に書込まれる場合に対して説明すれば次の通りである。

CD (CD-R/RW) にデータを書き込む途中、CD 装置に書込みの誤りが発生すればその CD や CD 装置の安定性のために書込み動作を中断するようになる。このように CD にデータを書き込む途中、書込み動作を中断するようになれば、その CD 上に書き込まれたデータは CD 規格で提示されたデータ形態を満たさないで、CD に既に正常的に書き込まれたデータを再生または他のデータを書き込むことが不可能になる。

図 1 は CD に正常的に書き込まれたデータの形態を示しているが、このようなデータの形態は CD 規格で提供されている形態である。図 2 はディスクにデータを書き込む途中、衝撃や外乱等によって書込みが中断される場合のデータの形態を示したものである。

CD 装置が CD にデータを書き込む時、図 1 の (b) のような同期信号 (ATIP Sync) が検出された後、データを書き込むようになる。即ち、CD 上にデータを書き込もうとする場合、上記同期信号 (ATIP Sync) が検出された時点から 0~2 EFM 内に図 1 の (c) のようなサブコード同期信号 (Sub\_Code Sync) が書き込まれていなければならない。また、その時点で CD にデータ (EFM Data) が書き込まれ、実際に CD 上に書き込まれる形態は図 1 の (e) のように 1\_EFM データフォーマットを有する。

上記データ (1\_EFM Data) は EFM 同期パターンから始まり、このデータ (1\_EFM Data) の総長さは 588\_channel Bit である。1\_EFM 同期データは 24T (1T=Bit\_Clock (×1 の時、4.3218\_MHz)) の長さを有する。最も長い T は 1\_EFM 同期の正 (+)、負 (-) の区間で、最も短い T は 3\_T 区間である。従って上記データ (1\_EFM Data) は 3\_T から 11\_T の長さを有するピット (Pit) からなっている。

今まで、図 1 を参照して CD-ROM、CD-Audio、CD-R/RW に正常的に刻印されたデータのフォーマット形態を説明した。

しかし、CD 装置でデータを書き込む途中、衝撃や外乱が発生する場合、これにより書込み動作が中断されるので、図 2 の (a) のように CD 上にデータが書込まれない部分が発生するようになる。このように CD 上にデータが正常的に書込まれない部分が発生すれば、今後その CD が使用できなくなる。

発明がなそうとする技術的課題

このように従来の CD 装置においてはデータを書き込む途中、衝撃や外乱により書込

み動作が中断され、これによりそのCDがCD規格で提示されたデータ形態を満たすことができないので、CDに既に正常的に書き込まれたデータを再生したり、他のデータを書き込むことが不可能になる欠陥があった。

これを解決するために、その後CDの空き空間にダミーデータを書き込む技術が提案されたが、これを利用する場合に誤りが発生したディスクは再び使用できるようになるが、既に書き込まれたデータは使用できなくなる。

従って、本発明がなそうとする技術的課題はCDにデータを書き込んでいる途中に誤りが発生する場合、誤りが発生したビット位置を探し出し、データを書き換えるデータ書き換え方法及び装置を提供するのにある。

#### 発明の構成及び作用

本発明の目的を達成するためのCDのデータ書き換え方法はCDにデータ書き込み動作を始めた後、データ(EFM Data)が所定周期で出力されれば、正常的な書き込み状態と判断し、正常的に書き込まれたセクター番号を格納し、そのデータ(EFM Data)が所定周期で出力されない時、書き込み動作を中止する第1過程(S1-S3)と;書き込み動作を中止した後、上記格納されたセクター番号を読み出し、EFMカウンターホールド信号(EFM CHS)が出力される時、そのセクター番号をロードする第2過程(S4-S7)と;データが正常的に書き込まれたセクターから所定セクター以前の位置に復帰した後、CD-ROMエンコーディングとCDエンコーディングを始めてデータ(EFM Data)を発生させ、ピックアップ装置のレーザダイオードをオフ状態に維持した状態でビットクロック信号を減算カウントする第3過程(S8-S11)と;上記カウント値がゼロになる時、上記レーザダイオードをオンさせ、実質的な書き込み動作が行われるようにする第4過程(S12, S13)からなる。

図3は本発明の目的を達成するためのデータ書き換え装置の一実施例示ブロック図であり、これに示した通り、CD(1)にレーザ光を走査してデータを書込んだり、既に書き込まれたデータ(EFM Data)を読み出す光ピックアップ装置(2)と;上記光ピックアップ装置(2)によりCD(1)から再生出力されるデータ(EFM Data)をスキャンし、このエッジ検出信号(ED)を出力するEFMエッジ信号発生器(3)と;上記ピックアップ装置(2)で所定時間(12\_T)内にデータ(EFM Data)が出力されているかどうかを確認し、そのデータ(EFM Data)が出力されない時、EFMカウンターホールド信号(EFM CHS)を出力する12\_T検出器(4)と;一セクター区間のどの部分でデータ(EFM Data)が発生しなかったかを検出するために、サブコード同期信号(Sub-Sync)によりリセットされた後、上

記エッジ検出信号(ED)をカウントしている途中で書き込みの誤り検出時点で上記EFMカウンタホールド信号(EFM CHS)によりカウントホールドされ、その時までカウントした値を記憶するEFMカウンタ(5)と;サブコード同期信号(Sub-Sync)が発生した後、書き込みの誤りが発生した部分を捜し出すために、上記データ(EFM Data)を根拠に上記サブコード同期信号(Sub-Sync)を発生するデジタル信号処理器(6)と;上記EFMカウンタホールド信号(EFM CHS)とEFMカウンタ(5)にホールドされた値を根拠に、上記CD(1)上で書き込みの誤りが発生した部分を認識した後、上記ピックアップ装置(2)を制御して該当部分にデータが書き換えられるようにするマイクロコンピュータ(7)で構成したものであり、このように構成した本発明の作用を添付した図1及び図2、図4及び図5を参照して詳細に説明すれば次の通りである。

CD装置がCD(1)上にデータを正常的に書き込んでいる間、そのCD(1)のデータフォーマットは図1の(a)と同じであり、データが書き込まれる時点はそのCD(1)上に刻印されている図1の(b)のようなATIP(Absolute Time In Pre-groove)データの同期信号(ATIP Sync)が検出された以後である。

そして、上記CD(1)上に正常的に書き込まれたデータがピックアップ装置(2)により読まれれば、これから図1の(b)のような同期信号(ATIP Sync)が出力され、また、CD(1)に書き込まれたデータのサブコードに対する同期信号(Sub-Code Sync)が図1の(c)のように出力される。そして、1\_EFMデータの同期区間(図1の(f))でも1\_EFM同期波形が出力される。

このようにCD(1)に正常的にデータが書き込まれていれば、同期信号(ATIP Sync)とサブコード同期信号(Sub-Code Sync)は図1の(b)、(c)でのように1倍速時に13.3\_ms毎に出力され、1\_EFM同期データは13.3\_ms/98毎に出力される。このように1\_EFM同期データの出力を有する理由はCD(1)の1セクター(1ATIPまたは1サブコード区間)が98\_EFMデータで構成されているためである。

従って、図2の(a)でのようにデータが非正常的に書き込まれていれば、上記同期信号(ATIP Sync)はCD(1)のデータ書き込みの如何に関係なく図2の(b)のように続けて出力されるが、サブコード同期信号(Sub-Code Sync)とデータ(1\_EFM Data)は図2の(c)、(d)でのようにデータが書き込まれない部分では出力されない。

即ち、サブコード同期信号(Sub-Code Sync)やデータ(1\_EFM Data)が出力されないというのはCD(1)にデータが書き込まれなかったことを意味する。このような書き込みの



誤りは図2の(e)のようにデータ(1\_EFM Data)中、どの部分でも発生され得る。

ピックアップ装置(2)を通じてCD(1)にデータを書き込んでいる途中に衝撃や外乱等により書き込みの誤りが発生すれば、マイクロコンピュータ(7)はその誤りが発生した部分を捜し出すために一旦書き込み動作を中止させた後、書き込まれたセクターを読み出す。

このように誤りが発生した部分を検出するためにCD(1)を再生処理すれば、データが正常的に書き込まれた部分では図2の(b)～(d)のように実線で表示された波形が出力されるが、書き込みが中断された部分からは同期信号(ATIP Sync)だけ出力される。

CD(1)でデータ(EFM Data)が書き込まれない部分はすなわち12\_T検出器(4)での図4の(f)のようなEFMカウンターホールド信号(EFM CHS)が出力される時点である。なぜならば、CD(1)上に書き込まれたデータ(1\_EFM Data)は最小3\_Tから最大11\_Tの区間を有するので、12\_T以上データ(EFM Data)が出力されなければCD(1)にデータ(EFM Data)が書き込まれなかったことを意味するためである。

書き込みの誤りが発生した部分を探すためにはT(1倍速時4.3218\_MHz)を基準に書き込みの誤りが発生した部分を探さなければならないので、上記12\_T検出器(4)に図4の(b)のようなビットクロック信号(Bit CLK)を供給し、この12\_T検出器(4)はそのビットクロック信号(Bit CLK)を基準にデータ(1\_EFM Data)の区間を測定する。

上記データ(EFM Data)の区間を測定するために、EFMエッジ信号発生器(3)はピックアップ装置(2)から供給される図4の(c)のようなデータ(EFM Data)の供給を受け、図4の(d)のようなエッジ検出信号(ED)を出力する。 —

上記12\_T検出器(4)と共に一セクター区間のどの部分でデータ(EFM Data)が発生しなかったかを検出するために、EFMカウンター(5)デジタル信号処理器(6)から入力される図4の(e)のようなサブコード同期信号(Sub-Sync)によりリセットされた後、上記エッジ検出信号(ED)をカウント(0から上昇カウント)し始める。

以後、上記デジタル信号処理器(6)から成功裏に書き込まれたセクターの次のサブコード同期信号(Sub-Sync)が入力されれば、その時までカウントした値をリセットさせる。

しかし、上記EFMカウンター(5)がエッジ検出信号(ED)をカウントしている途中に上

記 12\_T 検出器(4)からE F Mカウンタースホルド信号(EFM CHS)が入力されればその時までカウントした値を記憶するようになるが、このように記憶されたエッジ検出信号(ED)のカウント値は上記サブコード同期信号(Sub-Sync)が検出されてから書き込みの誤りが発生した時点の位置を意味し、この時、記憶された EFM の誤り位置値は書き込み動作を再び始める時、ピックアップ装置(2)のレーザダイオードのオン時点を決断するのて使用される。

言い換えれば、12\_T 以上のデータ(EFM Data)が書き込まれない部分を捜し出すために上記E F Mエッジ信号発生器(3)は図 4 の(d)のようなエッジ検出信号(ED)を出力し、上記E F Mカウンタ(5)はそのエッジ検出信号(ED)をカウントする。

また、サブコード同期信号(Sub-Sync)が発生した後、誤りが発生した部分を捜し出すために上記デジタル信号处理器(6)は上記ピックアップ装置(2)で出力されるデータ(EFM Data)を根拠に図 4 の(e)のようなサブコード同期信号(Sub-Sync)が発生し、これを上記E F Mカウンタ(5)のリセット信号で供給する。

書き込みの誤りが発生し、図 4 の(f)のようなE F Mカウンタースホルド信号(EFM CHS)が出力されるまで、上記E F Mカウンタ(5)に記憶されている値は 1 である。即ち、上記サブコード同期信号(Sub-Sync)が発生され、1\_チャンネルビット後に書き込みの誤りが発生したのである。

上記 12\_T 検出器(4)でE F Mカウンタースホルド信号(EFM CHS)が出力されれば、この時にマイクロコンピュータ(7)はEFMの誤りが発生した部分を検出するための制御動作を中止した後、誤りが発生したセクタから 2 セクタ以前のセクタから再びC D-R O Mエンコーディング(R O Mデータである場合)とC Dエンコーディングを開始して EFM データが発生するが、ピックアップ装置(2)のレーザダイオードにパワーを供給しない。

このように書き込みの誤りが発生したセクタに対してC Dエンコーディングが始まれば、上記E F Mカウンタ(5)は上記ビットクロック信号(Bit CLK)を減算カウントし、このカウント値が減少し始め、このカウント値が 0 になる瞬間、上記レーザダイオードにパワーを供給してこの時からデータの再書き込み動作が始まるが、この時点がまさにC D (1)上で書き込みの誤りが始まる時点である。

発明の効果

以上で詳細に説明した通り、本発明は光ディスクにデータを書き込んでいる途中に外部の衝撃や外乱等により書き込みの誤りが発生される場合、その部分で ATIP 同期信号は正常的に出力されるが、サブコード同期信号と EFM データが出力されないことを勘案し、該当位置を捜し出した後にデータを書き換えるようにすることによって、書き込み中のデータの使用が不可能になったり、光ディスク自体が使用できなくなることを防止できる効果がある。

#### (57)請求の範囲

請求項 1. データ書き込み動作を開始した後にデータが所定の周期で出力されれば、正常的な書き込み状態と判断して書き込まれたセクター番号を格納し、そのデータが所定の周期で出力されない場合、書き込み動作を中止する第 1 過程と；前記格納されたセクター番号を読み出す第 2 過程と；データが正常的に書き込まれたセクターから所定のセクター以前の位置に復帰してデータを再生し、クロック信号をカウントする第 3 過程と；前記カウント値がゼロとなる時、書き込み動作を行なう第 4 過程とからなることを特徴とするデータ書き換え方法。

請求項 2. 第 1 項において、第 1 過程はデータのエッジ検出信号を入力データとし、サブコード同期信号により周期的にリセットされ、EFM カウンタホールド信号によりカウントホールドされ、セクター内で書き込みの誤りが生じた領域を記憶する EFM カウンタを用いることを特徴とするデータ書き換え方法。

請求項 3. 第 1 項において、第 2 過程で読み出されたセクター番号は、EFM カウンタホールド信号が出力される時にロードすることを特徴とするデータ書き換え方法。

請求項 4. ディスクから再生されるデータをスキャンしてエッジ検出信号を出力するエッジ信号発生部と；所定の時間内にデータが出力されるかどうかを確認するデータ検出器と；

一つのセクター区間でデータが発生されないところを検出するために、上記エッジ検出信号をカウントして書き込みの誤りの時点のカウント値を記憶するカウンタと；書き込みの誤りが発生された部分を探すために、前記データに基づいて同期信号を発生するデジタル信号処理器と；書き込みの誤りが生じた部分を認識して該当部分にデータを書き換えるマイクロコンピュータとからなることを特徴とするデータ書き換え装置。